

氏名	下村 昭二
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博 乙 第 3346 号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文の題目	ギャップのリラクタンス変化を利用した回転位置センサおよび電動機とその制御に関する研究
論文審査委員	教授 赤木 泰文 教授 高橋 則雄 教授 古賀 隆治

### 学位論文内容の要旨

近年、リラクタンスモータに代表されるようなエアギャップのリラクタンス変化を利用する回転機が見直されている。このような回転機の理論解析には、ギャップパーミアンスと起磁力の理論式をもとにした解析法が適している。しかしながら、この解析法は誘導機の異常現象解析には用いられるが、それ以外に適用された例は少ない。

本学位論文では、上述の解析法を①VR 形レゾルバおよびシンクロの開発、②高分解能シンクロの開発、③VR 形シンクロのリラクタンスモータ制御システムへの応用、④高分解能シンクロのPM 形バーニアモータ制御システムへの応用、⑤単相 PM モータの理論解析 に適用し、その有用性を示すものである。結果としては、レゾルバ/シンクロおよび高分解能シンクロでは、従来と同等またはそれ以上の性能と小型化が期待できる新方式のレゾルバ/シンクロおよび高分解能シンクロの開発に成功した。リラクタンスモータおよび PM 形バーニアモータの制御システムでは、塵埃、結露、振動に弱い光学式エンコーダに変えてシンクロおよび高分解能シンクロを用いることにより、簡単な構成の制御回路で、耐環境性に優れた制御システムを実現することができた。また、単相 PM モータでは、詳細な理論が不明確なために、これまで十分な改良研究は行われてこなかったが、理論を明確にすることができ、今後の改良検討を可能にした。以上の成果により、冒頭で述べた解析法の有用性を示すことができた。

## 論文審査結果の要旨

本論文は、「ギャップのリラクタンس変化を利用した回転位置センサおよび電動機とその制御に関する研究」と題し、第8章から構成されている。

第1章では、本研究の背景・目的を明らかにし、各章の内容を要約している。

第2章では、第3章から第7章までの基礎理論として、ギャップパーミアンスと起磁力について理論を展開し、固定子スロットと回転子スロットおよび突極性によるギャップパーミアンスの変化とそのフーリエ級数による表現法を論じている。

第3章と4章では、VR形1Xレゾルバ、VR形NXシンクロ、高分解能VR形シンクロの理論、試作機の構成と有限要素法による解析結果、実験による特性評価などを行っている。

第5章と6章では、VR形シンクロを用いたリラクタンスマータの制御システム、高分解能VR形シンクロを用いたPM形バーニアモータの制御システムについて、制御法の検討、制御システムの設計・製作、定常特性・過渡特性の実験的検討などを行っている。

第7章では、単相PMモータの理論と有限要素法を利用した特性解析について検討している。その結果、理論検討とシミュレーションにより、始動トルクの発生原理および脈動トルクの低減を実現するための設計条件を明らかにしている。

第8章では、本研究を総括すると共に、今後の研究課題を述べている。

以上を要するに、本論文はギャップのリラクタンス変化を利用したVR形レゾルバ/シンクロを提案し、さらにリラクタンスマータ、PM形バーニアモータなどの回転機の設計指針を理論的に明らかにすると共に、有限要素法を用いた特性解析と実験により、理論および設計指針の妥当性を確認したものであって、この成果は、高性能回転機センサの小型・軽量化、低速大トルクモータの本格的実用化に有用であり、工学上及び工業上貢献するところが極めて大きい。

よって、本論文が博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。